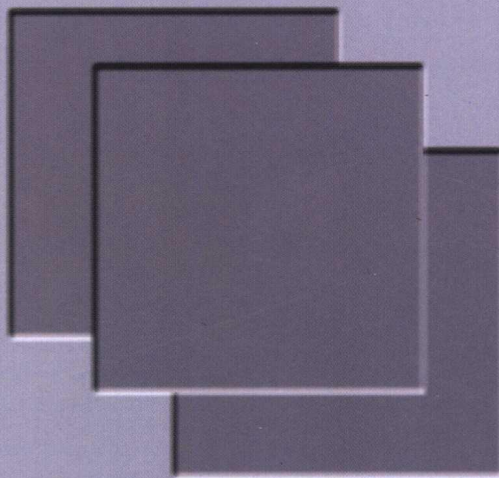




全国高职高专电气类精品规划教材

微机原理及应用

主编 李振斌 唐 勇



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

全国高职高专电气类精品规划教材

微机原理及应用

主 编 李振斌 唐 勇

副主编 黄丹辉 韩新莘 解义刚



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 简 介

本教材是《全国高职高专电气类精品规划教材》中的一本。其内容的深度和难度按照高职教学的特点和需要进行设计和编写。

本教材以 Intel 8086/8088 微处理器和 MCS—51 系列单片机为背景,采用计算机基本原理、微型计算机原理与单片机原理相结合、硬件与软件相结合的方法,分两个部分介绍了微型计算机系统和单片机系统的原理与应用。主要内容包括:微机系统概述、运算基础、8086 微处理器、指令系统及汇编程序设计、存储器系统、中断系统、DMA 控制器和定时/计数器、微机接口与通信、D/A&A/D 转换与接口技术、总线技术, MCS—51 单片机的硬件结构、指令系统、汇编程序设计、单片机系统接口与通信技术、单片机应用系统开发。

本教材适用于高职高专电气类各专业微机原理与应用课程,也可作为其他层次职业学校相关专业的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理及应用/李振斌,唐勇主编. —北京:中国水利水电出版社,2004
全国高职高专电气类精品规划教材
ISBN 7-5084-2277-5

I. 微... II. ①李... ②唐... III. 微型计算机—高等学校:技术学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 073471 号

书 名	全国高职高专电气类精品规划教材 微机原理及应用
作 者	主编 李振斌 唐勇
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京安锐思技贸有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×960mm 16 开本 20 印张 391 千字
版 次	2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—4100 册
定 价	29.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

教育部在《2003-2007 年教育振兴行动计划》中提出要实施“职业教育与创新工程”，大力发展职业教育，大量培养高素质的技能型特别是高技能人才，并强调要以就业为导向，转变办学模式，大力推动职业教育。因此，高职高专教育的人才培养模式应体现以培养技术应用能力为主线 and 全面推进素质教育的要求。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，进行教学活动的基本工具；是深化教育教学改革，保障和提高教学质量的重要支柱和基础。因此，教材建设是高职高专教育的一项基础性工程，必须适应高职高专教育改革与发展的需要。

为贯彻这一思想，2003 年 12 月，在福建厦门，中国水利水电出版社组织全国 14 家高职高专学校共同研讨高职高专教学的目前状况、特色及发展趋势，并决定编写一批符合当前高职高专教学特色的教材，于是就有了《全国高职高专电气类精品规划教材》。

《全国高职高专电气类精品规划教材》是为适应高职高专教育改革与发展的需要，以培养技术应用为主线的技能型特别是高技能人才的系列教材。为了确保教材的编写质量，参与编写人员都是经过院校推荐、编委会答辩并聘任的，有着丰富的教学 and 实践经验，其中主编都有编写教材的经历。教材较好地反映了当前电气技术的先进水平和最新岗位要求，体现了培养学生的技术应用能力和推进素质教育的要求，具有创新特色。同时，结合教育部两年制高职教育的试点推行，编委会也对各门教材提出了

满足这一发展需要的内容编写要求,可以说,这套教材既能适应三年制高职高专教育的要求,也适应两年制高职高专教育的要求。

《全国高职高专电气类精品规划教材》的出版,是对高职高专教材建设的一次有益探讨,因为时间仓促,教材可能存在一些不妥之处,敬请读者批评指正。

《全国高职高专电气类精品规划教材》编委会

2004年8月

前

言

本教材是高职高专学校电气类专业的通用基础课教材,是根据2003年12月在福建厦门召开的全国高职高专电气类精品规划教材编审会的精神而编写的。

本教材遵循职业教育教学改革的精神,力求反映现代职教特色和改革力度,淡化学科的系统性与完整性,而突出教学内容的实用性,恰当地体现科技的先进性,注重学生适应市场的知识面需求和就业能力的培养。

本教材由长江工程职业技术学院李振斌和河北工程技术高等专科学校唐勇担任主编。教材共分为15章。参加本教材编写的有:长江工程职业技术学院李振斌(编写第1章~第4章和第10章);河北工程技术高等专科学校唐勇(编写第5章和第14章);福建水利电力职业技术学院黄丹辉(编写第11章~第13章和第15章);四川水利职业技术学院韩新莘(编写第6章和第9章);长江工程职业技术学院解义刚(编写第7章和第8章);李振斌承担全书的统稿和校订。

本教材在编写过程中,参考了国内微机原理与应用方面的一些书籍,在此,编者向有关作者表示衷心感谢。

计算机技术日新月异,理论与应用发展突飞猛进,由于编者学识水平有限,书中难免有不妥或错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年8月

目 录

序

前言

第 1 章 微型计算机系统概述	1
1.1 微型计算机的发展	1
1.2 微型计算机的特点及应用	7
1.3 微型计算机系统	11
1.4 多媒体微型计算机	14
习题与思考题	16
第 2 章 计算机运算基础	17
2.1 数的表示方法	17
2.2 数字和字符的编码方法	24
2.3 数的运算方法	27
习题与思考题	31
第 3 章 微处理器及指令系统	32
3.1 微处理器	32
3.2 Intel 8086 的寻址方式	39
3.3 Intel 8086 指令系统	43
习题与思考题	57
第 4 章 存储器系统	60
4.1 概述	60
4.2 读写存储器 RAM	64
4.3 只读存储器 ROM	66
4.4 存储器芯片与 CPU 的连接及其扩展	69
4.5 高速缓冲存储器 Cache	75
4.6 辅助存储器	76
习题与思考题	79

第 5 章 汇编语言程序设计	81
5.1 汇编语言的基本元素	81
5.2 伪操作与宏指令	89
5.3 汇编程序设计	96
习题与思考题	109
第 6 章 中断系统	111
6.1 输入输出信息传送方式	111
6.2 Intel 80X86 微处理器实模式下的中断操作	112
6.3 Intel 80X86 微处理器保护模式下的中断操作	116
6.4 中断控制器 Intel 8259A	119
习题与思考题	134
第 7 章 DMA 控制器和定时/计数器	135
7.1 DMA 控制器	135
7.2 计数器和定时器电路	147
习题与思考题	158
第 8 章 微型计算机接口与通信	159
8.1 I/O 接口概述	159
8.2 可编程并行接口芯片 Intel 8255	164
8.3 可编程串行接口芯片 Intel 8251	173
8.4 通用串行接口标准 USB	180
习题与思考题	181
第 9 章 D/A、A/D 转换及其接口技术	182
9.1 信号转换概述	182
9.2 D/A 转换芯片 (DAC) 及其接口技术	183
9.3 A/D 转换芯片 (ADC) 及其接口技术	192
习题与思考题	200
第 10 章 微型计算机总线技术	201
10.1 总线标准与总线体系结构	201
10.2 微型计算机常用系统总线	206
习题与思考题	210

第 11 章 MCS—51 单片机的硬件结构	211
11.1 单片机概述	211
11.2 MCS—51 单片机的逻辑结构及信号引脚	212
11.3 MCS—51 单片机的存储器结构	215
11.4 MCS—51 单片机并行输入/输出电路	220
11.5 MCS—51 单片机时钟电路与复位电路	223
11.6 单片机存储器扩展	226
习题与思考题	232
第 12 章 MCS—51 单片机指令系统与汇编语言程序设计	233
12.1 MCS—51 单片机指令格式和寻址方式	233
12.2 MCS—51 单片机指令系统	236
12.3 MCS—51 汇编语言程序设计	250
习题与思考题	257
第 13 章 MCS—51 单片机的中断与定时	258
13.1 MCS—51 单片机中断系统	258
13.2 MCS—51 单片机的定时器/计数器	262
习题与思考题	267
第 14 章 MCS—51 单片机应用系统开发	269
14.1 单片机 I/O 扩展及应用	269
14.2 单片机的串行数据通信	277
14.3 单片机与数/模及模/数转换器接口	283
习题与思考题	287
第 15 章 单片机应用系统举例	289
15.1 单片机应用系统的开发原则	289
15.2 单片机应用系统举例	291
15.3 单片机系统可靠性技术	304
习题与思考题	305
附录 MCS—51 单片机指令表	306
参考文献	310

微型计算机系统概述

【教学要求】 了解计算机的发展历史及发展趋势；掌握计算机和微型计算机的组成、特点、分代、分类及应用情况；熟悉微型计算机的主要技术指标和多媒体计算机的技术规格。

1.1 微型计算机的发展

1.1.1 计算机发展简介

伴随着社会的进步和生产的发展，人类所使用的计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程，相继出现了算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机等计算工具。1946年2月15日，世界上第一台电子数字式计算机在美国宾夕法尼亚大学投入运行，开始了计算工具的又一崭新篇章。它的名称叫埃尼阿克(ENIAC)，是电子数值积分计算机(The Electronic Numerical Integrator and Computer)的缩写。ENIAC使用了17468个真空电子管，占地170m²，总重量为30t，耗电140kW，运算速度达到每秒5000次加法运算。虽然在今天看来，它的功能还比不上一台最普通的微型计算机，但在当时，它的运算速度和运算精度都是史无前例的。可以说，ENIAC的诞生奠定了电子计算机的发展基础，开辟了计算机科学技术的新纪元。

ENIAC诞生后，数学家冯·诺依曼提出了两点重大的改进理论：其一是电子计算机应该以二进制为运算基础，其二是电子计算机应采用“存储程序”方式工作；并且进一步明确指出，整个计算机的结构应由运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置五个部分组成。冯·诺依曼的这些理论的提出，解决了计算机的运算自动化问题和速度配合问题，对后来计算机的发展起到了决定性的作用。

我国的计算机研究从1953年开始，1958年研制出第一台通用数字电子计算机，



它属于第一代电子管计算机。以后相继研制出了第二代、第三代计算机。1981年以后,我国的计算机事业进入了一个新的发展时期,每秒运算1亿次的“银河”Ⅰ型、每秒运算10亿次的“银河”Ⅱ型以及每秒运算32亿次的“曙光1000”、“曙光2000”巨型机相继在我国诞生,微型计算机也实现了国产化,这些都标志着我国计算机工业进入了世界先进行列。

1. 电子计算机的分代

在ENIAC诞生后短短的50多年里,电子计算机一直以其他领域罕见的速度迅猛发展。主要逻辑器件经历了电子管、晶体管、集成电路(IC)和超大规模集成电路(VLSI)四个阶段,引起电子计算机的几次更新换代。

第一代电子计算机是从1946~1957年。它们采用电子管作为逻辑器件,因此体积较大,运算速度较低,存储容量不大,而且价格昂贵,使用也不方便。为了解决一个问题,所编制的程序非常复杂。这一代计算机主要用于科学计算,只在重要部门或科学研究部门使用。

第二代电子计算机是从1958~1964年。它们采用晶体管作为逻辑器件,其运算速度比第一代计算机的速度提高了近百倍,体积为原来的几十分之一,软件方面开始使用算法语言。这一代计算机不仅用于科学计算,还开始用于数据处理、事务处理及工业控制。

第三代电子计算机是从1965~1969年。主要特征是以中、小规模集成电路为逻辑器件,并且出现了操作系统,这使计算机的功能显著增强,应用范围更广。不仅在文字处理、企业管理、自动控制等领域广泛使用,并出现了计算机技术与通信技术相结合的信息管理系统,开始应用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

第四代电子计算机是指从1970年以后采用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)为主要逻辑器件制成的计算机,其体积和功耗显著减小,运算速度和存储容量大幅度提高。其应用范围已渗透到科研、国防、教育、生产及人们生活的几乎所有领域。

各代计算机之间的主要差异如表1-1所示。

表 1-1 各代计算机之间的主要差异

代次	经历年份	逻辑器件	运算速度(次/s)	处理方式
第一代	1946~1957	电子管	5千~3万	机器语言,汇编语言
第二代	1958~1964	晶体管	几十万~百万	高级语言
第三代	1965~1969	中、小规模集成电路	百万~几百万	多道程序,实时处理
第四代	1970年以后	大规模、超大规模集成电路	几百万~几百亿	可扩充语言,网络系统





第五代计算机即智能化计算机,属于正在发展和尚未完全定型的新一代计算机,是今后计算机的发展方向。一些专业人士认为:第五代计算机的系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念,实现高度的并行处理,采用生物技术、纳米技术和量子技术,把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起,具有形式推理、联想、学习和理解能力,是一种更加智能化、多功能化、使用特殊材料制成的先进计算机。

2. 电子计算机的分类

电子计算机按照其用途可分为通用电子计算机和专用电子计算机,按照所处理的数据类型可分为模拟电子计算机、数字电子计算机和混合型电子计算机等。但一般情况下我们把“通用数字电子计算机”简单说成“电子计算机”,而对其他类型的计算机则加以特别说明。按照 IEEE 科学巨型机委员会 1989 年提出的运算速度分类法,人们通常把电子计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型机。

巨型机具有极高的速度和极大的容量,目前的运算速度可达每秒百亿次以上。这类计算机在技术上朝两个方向发展:一是开发高性能器件,缩短时钟周期,提高单机性能;二是采用多处理器构成超并行系统,达到高速运算的目的。主要用于国防尖端技术、空间技术等方面。

大型机具有极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面。在一台大型机中可以使用几十台微机或微处理器芯片,用以完成特定的操作。可同时支持上万个用户和几十个大型数据库。主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业等。

小型机规模小、结构简单、设计试制周期短,便于及时采用先进工艺和先进技术,软件开发成本低,易于操作维护。特别是 RISC(Reduced Instruction Set Computer, 简化指令系统计算机)体系结构的使用,使小型机的指令系统简化、编译器优化、体积缩小,提高了整体性能。广泛应用于工业自动控制、大学和科研机构等,也作为巨型机或大型机系统的辅机。

工作站是为专业技术人员提供的配置极高、性能优异、图形处理功能极强的桌面计算机系统,常使用两颗高性能 CPU,提供容量充裕的存储器和内部磁盘,并支持先进的存储器系统,配置高速显卡和高端图形监视器等,因此其价格也高。

微型机是以微处理器为核心的电子计算机,其体积小、价格低、功能强、使用方便,发展速度迅猛,应用前景广阔。已经在自动控制、办公自动化、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统、多媒体技术等领域广泛应用,并且开始成为城镇家庭的一种常规电器。

3. 微型计算机的分类

微型计算机种类繁多,型号各异,因此人们可以从不同角度对其进行分类。例如可以按微处理器的制造工艺、微处理器的字长、微型机的构成形式、应用范围等进行



分类。不过,最常见的是按微处理器的字长和按微型机的构成形式来进行分类。

按微处理器字长来分,微型计算机一般分为4位、8位、16位、32位和64位机几种。

4位微型计算机使用4位字长的微处理器作CPU,指令系统简单、运算功能单一,主要用于袖珍或台式计算器、家电、娱乐产品和简单的过程控制,是微型机的低级阶段产品。

8位微型计算机使用8位字长的微处理器作CPU,指令系统较完善,寻址能力强,配套电路齐全,因而通用性强,广泛用于工业生产过程的自动检测和控制、通信、智能终端及家电控制等领域。

16位微型计算机使用高性能的16位微处理器作CPU,在功能和性能上已达到当时的中档小型机的水平,以至在设计更高档次的微机时,都保持了对它的兼容。

32位微型计算机使用32位的微处理器作CPU,这是目前市场的主流机型。从应用角度看,字长32位是较理想的,它可满足文字、图形、表格处理及精密科学计算等多方面绝大部分用途的需要,同时也能满足对图像、实时视频、语言识别等应用领域的需求。

64位微型计算机使用64位的微处理器作CPU,是目前各个计算机领军公司争相开发的最新产品。只是目前价格较高,主要用作工作站和局域网的服务器等要求高的场合。

微型计算机是由多个功能部件构成的一个完整的硬件系统,除核心部件微处理器之外,还配置有相应的存储部件、输入输出接口等。因此,按照微型机部件的组装形式和系统规模分类,又可分为单片机、单板机和多板微型计算机三类。

单片机是将构成微型计算机的各功能部件(CPU, RAM, ROM及I/O接口)集成在一块大规模集成电路芯片上,一块芯片就是一台微型机。单片机的集成度高、体积小、功耗低、可靠性高、使用灵活方便、控制功能强、编程保密化、价格低廉,利用单片机可方便地构成一个控制系统。主要面向实时测控领域,又称“微控制器”或“嵌入式计算机”。在工业控制、智能仪器仪表、数据采集和处理、通信和分布式控制系统、家用电器等领域得到广泛应用。

单板机是将CPU芯片、存储器芯片、I/O接口芯片及简单的输入、输出设备(如小键盘、数码显示器等)装配在同一块印刷电路板上,这块印刷电路板就是一台完整的微型机。单板机具有完全独立的操作功能,加上电源就可以独立工作。但由于它的输入、输出设备简单、存储容量有限,通常只能应用于一些简单控制系统和教学中。单板机现已基本被单片机和PC机淘汰。

多板微型计算机也称系统机,它是以微处理器为核心组成的通用微机系统。把微



处理器芯片、存储器芯片、各种 I/O 接口芯片和驱动电路等装配在不同的印刷电路板上,各印刷电路板安插在主机箱内标准的总线插槽上,通过系统总线相互连接起来,就构成了一个多插件板的微型计算机。它功能强大、组装灵活,移动方便、操作维护简单。目前,广泛使用的个人计算机就是用这种方式构成的,它把所有的系统软件 and 应用程序都存在系统的硬盘上或内存中,选择不同的功能部件(如主机板、内存条、显示卡、磁盘驱动器、光驱、键盘、鼠标等)就可以构成不同功能和规模的微型计算机系统。

1.1.2 微型计算机发展简介

目前人们正在广泛使用的微型计算机是 20 世纪 70 年代以后,以大规模、超大规模集成电路为基础发展起来的大众化计算机系统,它是第四代电子计算机的一个重要分支,它的出现使得电子计算机在短短的 30 年里得以迅速普及,在办公室自动化、实时测控和多媒体应用方面发挥了巨大的作用,其应用已扩展到社会的各个领域。决定微型计算机性能的核心器件微处理器的发展,推动了微型计算机的发展,微处理器性能的根本变化使得微型计算机大致经历了五个阶段:

第一阶段是 1971~1973 年,微型机初级阶段,微处理器有 4004、4040、8008。微型机代表产品有 MCS—4 (CPU 为 4040) 以及后来推出的 MCS—8 型 (CPU 为 8008)。

第二阶段是 1974~1977 年,微型机改进阶段。微处理器有 8080、8085、M6800、Z80。初期产品有 Intel 公司的 MCS—80 型 (CPU 为 8080),后期有 TRS—80 型 (CPU 为 Z80) 和在 20 世纪 80 年代初期风靡世界的 APPLE—II 型 (CPU 为 6502)。

第三阶段是 1978~1983 年,16 位微型机发展阶段,微处理器有 8086、8088、80286 等。微型机代表产品是 IBM—PC (CPU 为 8086),顶峰产品是 APPLE 公司的 Macintosh 和 IBM 公司的 PC/AT286。

第四阶段是从 1984~1993 年,是 32 位微机发展阶段。微处理器的典型产品有 80386、80486。386 微型计算机是这一阶段的初期产品。

第五阶段始于 1993 年,Intel 公司推出了 Pentium 或称 586 (中文译名为“奔腾”)的微处理器,它具有 64 位的内部数据通道,随后 Pentium Pro 系列以及 P II、P III、P IV 系列微处理器陆续投放市场,目前,由 Pentium IV 系列微型处理器构成的微型计算机已成为主流产品。

随着超大规模高速集成电路的发展,现代电子技术的设计与应用进入了片上系统 SOC (System On a Chip) 阶段,从而使单片机的设计与应用技术也发生了深刻的变化。SOC 的设计从整个系统的功能及性能出发,已经可以把整个系统的功能全部放



置在一块芯片中，真正实现“系统单片机”。

1.1.3 计算机的发展方向

未来的计算机将以超大规模集成电路为基础，向巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化的方向发展。

1. 巨型化

巨型化是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。天文、军事、仿真等领域需要进行大量的计算，要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量，这就需要研制功能更强的巨型计算机。

2. 微型化

单片机作为工业控制过程的“心脏”已进入仪器、仪表、家用电器等小型设备中，使大量仪器设备实现“智能化”。通用微型机已经大量进入办公室和家庭，但人们需要体积更小、更易于携带的微型机。应运而生的笔记本型和掌上型微机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎，SOC技术的应用也使单片机的性能更强，应用更广。

3. 网络化

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物，网络使计算机的实际效用大大提高。随着计算机应用的深入，特别是家用微型机的普及，人们通过计算机网络，共享信息资源，足不出户就可与世界各地的亲友快捷通信，进行网上交易等。

4. 智能化

目前的计算机已能够部分地代替人的脑力劳动，但是人们希望计算机具有更多的类似人的智能，如能听懂人类的语言、能识别图形、会自行学习等。智能化计算机将可以模拟人的感觉行为和思维过程的机理，具有逻辑推理、学习与证明的能力。这就需要进一步进行研究，是新一代计算机的发展方向。

5. 多媒体化

多媒体化是指计算机能同时对文字、图形、图像、声音、动画、视频等多种媒体进行编辑、播放、存储，并能同时对它们进行综合处理。如多媒体化教学把教育和娱乐结合在一起，通过多媒体视听的结合要比阅读枯燥的课本有趣得多。

近年来，通过深入研究，人们已发现由于电子电路的局限性，理论上电子计算机的发展也有一定的局限，因此人们正在研制不使用集成电路的计算机，如生物计算机、光子计算机、超导计算机等。



1.2 微型计算机的特点及应用

1.2.1 电子计算机的特点

1. 高速度

计算机具有人类无法比拟的神奇的运算速度和高速处理信息的能力，现代高性能的计算机的运算速度已达到每秒几十亿次乃至上百亿次。

2. 高精度

计算机的计算精度是指计算机能表示的数值有效位数的多少。一般地说，有效位数越多，它能代表的数值就越大，计算精度也就越高。

3. 记忆能力强

在计算机中有容量很大的存储装置，使它有类似人脑的记忆功能，它不仅存储指挥计算机工作的数据和程序，还可以长久性地存储大量的文字、图形、图像、声音等信息资料。

4. 逻辑判断

计算机具有可靠的判断能力，可以根据条件进行判断，得出相应的结论，并能根据结论自动确定下一步该做什么，实现计算机自动完成各种复杂计算及灵敏可靠的控制。

5. 自动连续运行

计算机是由内部控制和操作的，只要将事先编制好的应用程序输入计算机，计算机就能自动按照程序规定的步骤完成预定的处理任务，无需人的介入，自动连续运行。

1.2.2 微型计算机的特点

微型计算机除具有一般计算机的上述特点外，还具有以下特点。

1. 体积小、重量轻

由于大规模集成电路工艺的迅速发展，IC 芯片的集成度越来越高，尽管微型计算机的性能日益增强，但其体积和重量却比原来不增反减。如一个单片微型计算机可以做在几十平方毫米的硅片上，这在航空航天、智能仪器、自动控制等方面具有特别的意义。

2. 功能强、价格低

集成电路技术使微处理器生产有了坚实的基础，供给市场的微处理芯片及其配套



电路数量大、品种多、功能强，新品种不断出现。投资 3000~5000 元人民币，即可获得一台功能相当不错的家庭用或办公用的微型计算机。用于工业控制的功能强大的单片机芯片价格每片仅几十元人民币。

3. 结构简单、可靠性高

超大规模集成电路简化了微型计算机的外接线和外加逻辑，使原来由大量元器件组合完成的功能，现在仅由一块芯片或很少几块芯片即可实现。另外由于各种芯片的速度大幅度提高，使得很多原来由硬件实现的功能，现在采用 ROM 固化程序来实现，大大简化了硬件结构，使微机系统的可靠性大大提高。

4. 功耗低、使用环境要求低

微型计算机的功耗水平决定了机箱内部件的温度，影响可靠性。现代集成电路工艺使得微型机的功耗很低，如 16 位微处理器 MC68000，功耗仅 1.2W。功耗低则发热少、温升小、可靠性高。所以微型计算机对使用环境的要求越来越宽松，一般不需要专门的机房，普通家庭住宅和办公室的环境就可在温度、湿度、灰尘度等方面满足要求。

5. 系统设计灵活、使用方便

微型计算机的体系结构广泛采用总线形式，微处理芯片及其支持逻辑都有标准化、系列化产品，用户可以灵活地构成各种满足不同要求的具有不同规模的系统。这使微型计算机既可以在数据量不大、速度要求不高的系统中独立承担整个系统的处理任务，也可以方便地作为复杂系统中的一个部件，完成专门的局部数据处理、设备操作控制等指定任务。

1.2.3 微型计算机的应用

由于计算机可以对各种信息进行分析、判断、加工，并以多种形式和外界进行交换，其应用几乎进入人类社会的所有领域。就使用微型计算机的目的，它的应用大致可分为以下几个方面。

1. 科学计算(数值计算)

早期的计算机主要用于科学计算，目前，科学计算仍然是微型计算机应用的一个重要领域。微型计算机具有很高运算速度和精度，对于很多复杂的科学计算，用微型计算机解决可以节省大量的时间和人力。当然，过于复杂的计算问题，例如：中长期气象预报的计算、航天技术中卫星轨道的计算等，则要依靠性能更高的大型机乃至巨型机去完成。

2. 信息管理(数据处理)

信息管理是微型计算机应用最广泛的一个领域。微型计算机可以高效率地加工、